

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 08 月 08 日  
Application Date

申請案號：092121816  
Application No.

申請人：財團法人工業技術研究院  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 10 月 8 日  
Issue Date

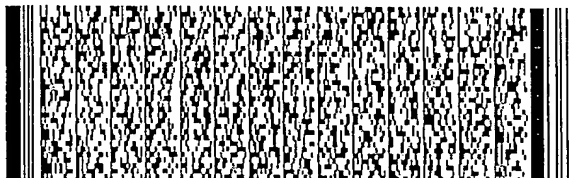
發文字號：09221016460  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	充電電池之電位平衡電路
	英 文	
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中文)	1. 林保全 2. 李俊賢 3. 黃怡碩
	姓 名 (英文)	1. 2. 3.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW 3. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號 2. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號 3. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號
	住居所 (英 文)	1. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R. O. C. 2. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R. O. C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 財團法人工業技術研究院 3. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R. O. C.
	名稱或 姓 名 (英文)	1. INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R. O. C.
	代表人 (中文)	1. 翁政義
代表人 (英文)	1. Cheng-I WENG	



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

# 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共4人)	姓 名 (中 文)	4. 李宗璘
	姓 名 (英 文)	4.
	國 籍 (中 英 文)	4. 中華民國 TW
	住 居 所 (中 文)	4. 新竹縣竹東鎮中興路四段195號
	住 居 所 (英 文)	4. No. 195, Sec. 4, Chung-Hsing Rd., Chu-Tung, Hsinchu, Taiwan, R. O. C.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中 文)	
	名稱或 姓 名 (英 文)	
	國 籍 (中 英 文)	
	住 居 所 (營 業 所) (中 文)	
	住 居 所 (營 業 所) (英 文)	
	代 表 人 (中 文)	
	代 表 人 (英 文)	



四、中文發明摘要 (發明名稱：充電電池之電位平衡電路)

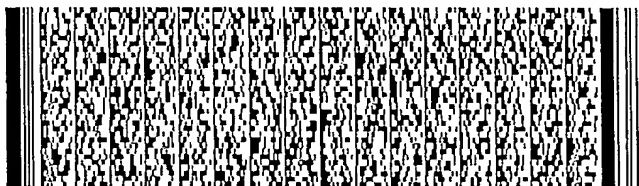
本發明揭露一種電池之電位平衡電路與電池充電旁路電路，用以使充電中之電池組均等充電，當電池組中的電池之端電壓不相同時，藉由電路中之可控功率元件開關作高頻的開啟關閉之切換，以減少端電壓較高之電池之輸入電流，並增加端電壓較小之電池的輸入電流，以達到均等充電的目的，藉由本發明所揭露的電位平衡電路，可以避免電池因為過充而損壞，並且當充電的電池增加時，可以以模組化的方式擴充，減少變更電路設計的不便與麻煩。

五、(一)、本案代表圖為：第4圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

B	電池組
B1	第一電池
B2	第二電池
SW1	第一開關
SW2	第二開關

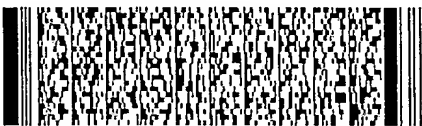
六、英文發明摘要 (發明名稱：)



四、中文發明摘要 (發明名稱：充電電池之電位平衡電路)

L1	第一電流儲存元件
L2	第二電流儲存元件
C	電壓儲存元件
N1	上節點
N2	中間節點
N3	下節點
E	電位平衡電路

六、英文發明摘要 (發明名稱：)



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

### 【發明所屬之技術領域】

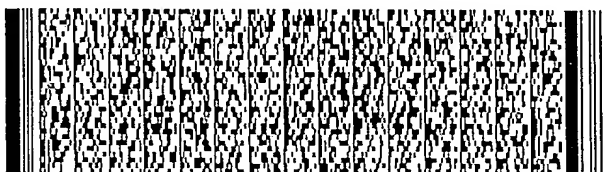
本發明係關於一種電池之電位平衡電路與電池充電旁路電路，特別是一種使串聯之電池組均等充電的充電旁路電路與電池電位平衡電路。

### 【先前技術】

在電池之應用上常需要多個電池組串聯使用，而電池因特性上及電池之殘電等因素需要謹慎匹配，才能應用於串聯的場合。若串聯電池中電池之殘電不相等，則在充電時，殘電量較多的電池往往容易過充而損壞，而殘電量較小之電池又往往充不飽，在放電時容易產生過放電亦容易損壞電池，如何避免電池過充過放的問題，而損壞電池，為串聯電池組應用時必須解決的問題。

為了保護電池組，最簡單的方法為在電池旁並聯一電阻以及一控制開關。如『第1圖』所示，係以三個電池所組成之電池組做說明，包括有一充電電路 CHR，電池組由第一電池 B1、第二電池 B2以及第三電池 B3串聯組成，第一電池 B1並聯有一第一電阻 R1與一第一開關 SW1，第二電池 B2並聯有一第二電阻 R2與一第二開關 SW2，第三電池 B3並聯有一第三電阻 R3與一第三開關 SW3。

在充電時，如有任何一電池端電壓達到預設值時，啟動相對應之開關，假設第二電池 B2之電壓達到預設值，則啟動第二開關 SW2，此時第二電阻 R2可視為與第二電池 B2並聯，如此一來，原本流經第二電池 B2的電流便因一部份的電流流向第二電阻 R2而減少，即可避免過度充電的情



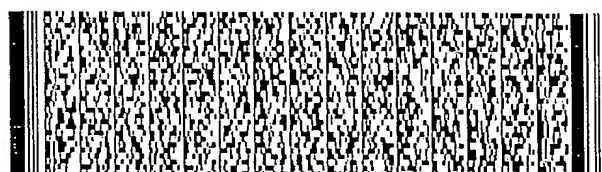
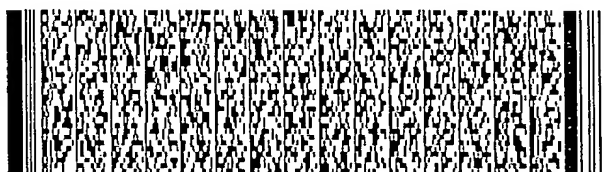
#### 五、發明說明 (2)

形。而其他尚未達到預設電壓的電池則繼續以充電電路所送出的電流充電。

『第 1 圖』所揭露的電路因為電阻會消耗能源且產生熱能，因此，無法處理過大的分流電流。

為了解決此種消耗性的問題，美國第 5479083 號專利遂將此種消耗性之方式改良成非消耗性之電位平衡電路，其電路架構圖如『第 2 圖』所示，包括有第一電池 B1 與第二電池 B2，第一開關 SW1 與第二開關 SW2 相互串聯，電池組與開關組相互並聯，一電感 L 之一端耦接於第一電池 B1 與第二電池 B2 之間，另一端耦接於第一開關 SW1 與第二開關 SW2 之間。其主要利用第一開關 SW1 與第二開關 SW2 交互導通與截止，使得電池之能量可透過此電路將較高端電壓放電，較低端的電壓充電。當第一開關 SW1 導通時，第一電池 B1 與電感 L 形成一迴路，反觀，當第二開關 SW2 導通時，第二電池 B2 與電感 L 形成一迴路，因此旁路充放電流為脈衝式。

另一種相似於『第 2 圖』之概念的電位平衡電路係揭露於美國第 6150795 號與第 6222344 號專利中，其電路圖如『第 3 圖』所示，其操作模式與第 5479083 號專利相似，亦即第一開關 SW1 與第二開關 SW2 交互導通與截止，或是僅啟動某一電池端電壓較大之相對應開關，亦即第一電池 B1 電池端電壓較大時，則第一開關 SW1 高頻之導通與截止，透過此方式，第一電池 B1 之電能便透過此電路轉換至第二電池 B2，其電能之轉換同樣在第一開關 SW1 與第二開關 SW2 導





#### 五、發明說明 (3)

通時才轉換，與第 5479083 號專利之轉換模式並不相同，但其電流同樣為脈衝式電流。

美國專利第 5659237 號專利同樣揭露電位平衡電路，為一種總電量分配方式，其主要技術特徵則是將電池組之能量經由一電路再轉換重新分配給每一電池，對於端電壓較小之電池，則分配到較多之能量，端電壓較高之電池，則分配到較小之能量，經由此電路而達到電池組中每一電池之端電壓接近之目的。

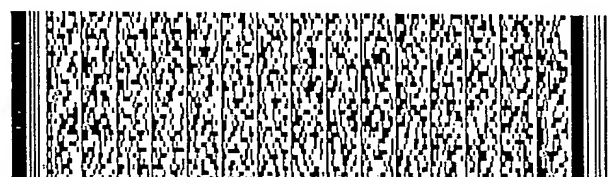
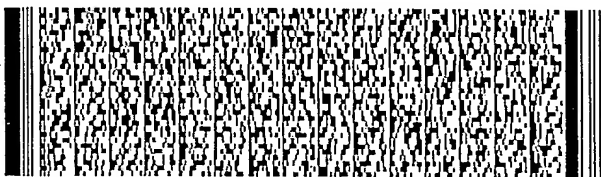
美國專利第 6008623 號則是將第 5659237 號專利中的變壓器改良成獨立個數。美國專利第 5666041 號之概念同樣與第 5659237 號專利相同，亦是將串聯電池組能量重新再分配，唯其變壓器的結構並不相同。而又為了增加端電壓較小之電池能分配到更多的能量，則在二極體的前端串接開關，係揭露於美國專利第 5982143 號中。

在以上習知技術所揭露的電池電位平衡電路中，並不具有模組化的特性，當電池組增加時，往往需要變動整組平衡電路的設計，且線圈數也必須隨之改變，在生產上並不具有經濟效益。另外，習知技術所揭露的電路所產生的充放電電流均為脈衝式電流。

#### 【發明內容】

鑒於以上的問題，本發明的主要目的在於提供一種電池組電位平衡電路，藉以解決習知技術中的待改進的技術問題，並保護電池避免因為過充或過放而損壞。

因此，為達上述目的，本發明所揭露之電位平衡電路



#### 五、發明說明 (4)

係與電池組相互並聯。當電池之端電壓不相同時，可藉由開關的快速導通與截止控制，將端電壓較高之電池能量，透過此回路轉移至端電壓較低的電池上，俾使電池組中之每一電池均可達到均壓。

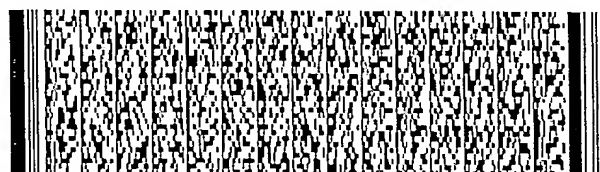
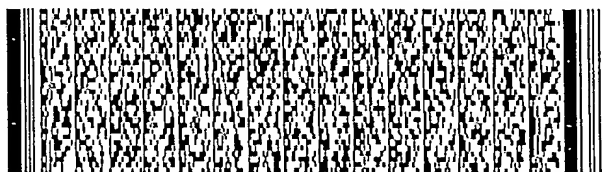
本發明所揭露之電位平衡電路可應用於串聯電池組間電池電位等化裝置，另外，在電池組充電時，以避免串聯電池組其中一個或數個電池過充而損壞，亦可將此裝置視為電池充電旁路電路，具有模組化之特性。另外，相較於習知技術，本發明所揭露的電位平衡電路所產生的充電電流並不是脈衝式的電流。

#### 【實施方式】

有關本發明的特徵與實作，茲配合圖示作最佳實施例詳細說明如下。

關於本發明所揭露的電池組電位平衡器，請參考『第4圖』，如圖中所示，電位平衡電路E具有一上節點N1、中間節點N2以及下節點N3三個連接點，使得電池組B係與電位平衡電路E透過上節點N1、中間節點N2以及下節點N3而互相並聯，在本實施例中，電池組B係由一第一電池B1與第二電池B2相互串聯而成。相對應於電池組B中的電池組數量，電位平衡器E中包括有一第一電流儲存元件L1以及一第二電流儲存元件L2、一第一開關SW1以及一第二開關SW2、一電壓儲存元件C。

第一電流儲存元件L1與第二電流儲存元件L2係為一種可在磁場中儲存能量的能量儲存元件，當電流流經該元件



#### 五、發明說明 (5)

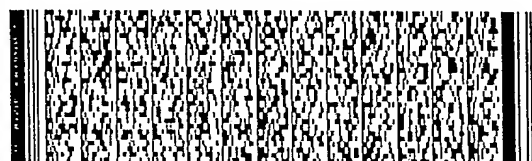
時，就有能量被儲存在該元件所產生的磁場中，較佳實施例可以採用電感。在第一實施例中的電感係為非耦合式電感。

電壓儲存元件 C 係為一種可在電場中儲存能量的能量儲存元件，當電流流經該元件時，就有能量被儲存在該元件所產生的電場中，較佳實施例可以採用電容。

第一電流儲存元件 L1、電壓儲存元件 C 與第二電流儲存元件 L2 係相互串聯，電壓儲存元件 C 係耦接於第一電流儲存元件 L1 與第二電流儲存元件 L2 之間，第一電流儲存元件 L1 的另一端與上節點 N1 相接，第二電流儲存元件 L2 的另一端與下節點 N3 相接。上節點 N1 與電池組 B 之正輸出端相接，下節點 N3 與電池組 B 之負輸出端相接。

第一開關 SW1 與第二開關 SW2 係為一種可控之功率元件開關，可為 MOSFET、IGBT 或 BJT 等開關元件，係為一內建有旁二極體之開關元件。在本實施例中係以 MOSFET 為例。

第一開關 SW1 之一端耦接於第一電流儲存元件 L1 與電壓儲存元件 C 之間，另一端透過中間節點 N2 耦接於第一電池 B1 與第二電池 B2 之間。第二開關 SW2 之一端耦接於第二電流儲存元件 L2 與電壓儲存元件 C 之間，另一端透過中間節點 N2 耦接於第一電池 B1 與第二電池 B2 之間。以 MOSFET 做為開關為例，第一開關 SW1 之汲極耦接於第一電流儲存元件 L1 與電壓儲存元件 C 之間，源極耦接於第一電池 B1 與第二電池 B2 之間。第二開關 SW2 之源極耦接於第一電流儲存



##### 五、發明說明 (6)

元件 L1與電壓儲存元件 C之間，汲極耦接於第一電池 B1與第二電池 B2之間。易言之，第一開關 SW1與第二開關 SW2之源極與汲極係相互耦接。

第一開關 SW1與第二開關 SW2之導通與截止可由一震盪器來控制。以 MOSFET為例，係將其閘極與震盪器相接。

以下針對本發明所揭露的電位平衡電路的運作情形作一詳細之說明。

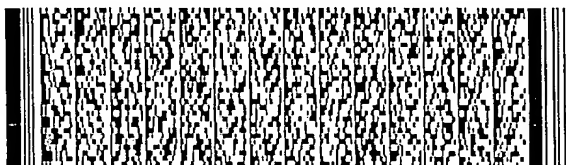
第一開關 SW1與第二開關 SW2的的驅動信號如『第 6 圖』所示。

在初始開關元件未動作時，電壓儲存元件 C兩端的電壓為  $V_C$ ，且  $V_C = V_{B1} + V_{B2}$ 。在僅驅動電池電壓較高相對應之開關的情形下，在不失一般性時假設電池 B2端電壓較高，當第二開關 SW2導通時，第二電池 B2的中的電能將轉移一部份至第二電流儲存元件 L2上。在此同時，電壓儲存元件 C的能量則經第一電流儲存元件 L1向第一電池 B1放電，因此可將電壓儲存元件 L1中的能量向第一電池 B1充電。

跨於第二電流儲存元件 L2的端電壓為  $V_{B2}$ ，電壓儲存元件 C兩端的電壓為  $V_C$ ，跨於第一電流儲存元件 L1的電壓為  $V_{B1} - V_C = -V_{B2}$ 。

當第二開關 SW2截止時，第一電流儲存元件 L1與第二電流儲存元件 L2無法瞬間截止，迫使第一開關 SW1內建的旁二極體導通。跨於第二電流儲存元件 L2的電壓為  $V_{B2} - V_C = -V_{B1}$ ，第一電流儲存元件 L1兩端的電壓為  $V_{B1}$ 。

由以上可以得知，以第二電流儲存元件 L2而言，在一



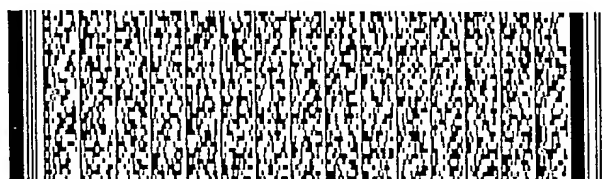
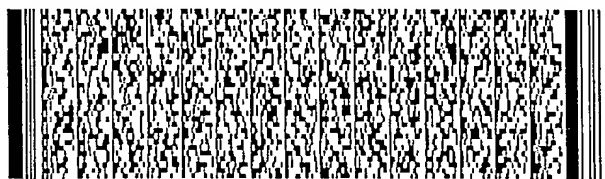
#### 五、發明說明 (7)

週期內，根據伏秒平衡原理，伏秒並未平衡。因此電流儲存元件的電流增加，反觀第一電流儲存元件 L1 的電流往負方向增加，依此操作模式即表示第二電池 B2 的能量透過此電路將傳送到第一電池 B1 上。

在第一開關 SW1 與第二開關 SW2 交互驅動的情形下，當第二開關 SW2 截止時，迫使第一開關 SW1 中的內建旁二極體導通，亦即相當第一開關 SW1 導通，故驅動第一開關 SW1 使得第一開關 SW1 汲源極電壓 VDS 之相較於旁二極體其電壓降更小。其電流波形同樣可由『第 6 圖』來作說明。由『第 5 圖』可以得知，第一電流儲存元件 L1 與第二電流儲存元件 L2 之電流為非脈衝式電流，且第一電流儲存元件 L1 與 B 之正端相接，第二電流儲存元件 L2 與 B 之負端相接，亦即表示電池 B1 或 B2 被此旁路電路吸取或反饋之電流為連續式電流。

『第 6 圖』為模擬電池之電壓與電流儲存元件之電流，由圖中可知，模擬的實驗結果與『第 5 圖』相類似。在電池組進行充電時，若電池組中之端電壓不同，則利用可控之功率元件的開關之高速開與關，減少端電壓較高之充電電流，增加端電壓較低之充電電流，這也就是本發明所揭露的電位平衡電路可視為一電流旁路電路的原因。

另外第一電流儲存元件 L1 與第二電流儲存元件 L2 可以共用一鐵心，繞成一變壓器，亦即採用耦合式電感。其電路圖如『第 7 圖』所示。其操作方式與第一實施例相同。模擬電池之電壓與電流儲存元件之電流則請參考『第 8



#### 五、發明說明 (8)

圖』。

由『第 6 圖』與『第 8 圖』之實驗圖形可知，當第一電池 B1 與第二電池 B2 的端電壓不相同時，可藉由第一開關 SW1 與第二開關 SW2 的切換，達到電池端電壓均等。以『第 6 圖』為例，第二電池 B2 的端電壓大於第一電池 B1 的端電壓時，當第二開關 SW2 成導通之開啟狀態，此時，第二電池 B2、第二開關 SW2 與第二電流儲存元件 L2 形成一迴路，第二電池 B2 中的能量將藉由此閉迴路的形成而對第二電流感測元件 L2 充電，由圖中可知在第二開關 SW2 開啟時，第二電流儲存元件 L2 充電狀態。在此同時電壓儲存元件 C 的能量則經第一電流儲存元件 L1 向第一電池 B1 放電，以致使端電壓較第二電池 B2 低的第一電池 B1 充電，當第二開關 SW2 截止時，第二電流儲存元件 L2 經由第一開關背接二極體對電容器充電，且第一電流儲能元件 L1 繼續對第一電池 B1 放電，藉由此不斷的充放電的過程使得第一電池 B1 與第二電池 B2 達到電池端電壓均等。

續請參考『第 9 圖』，為本發明應用於兩個以上之電池組之電路圖，圖中所示為應用於第一電池 B1、第二電池 B2 以及第三電池 B3 所組成的電池組，由圖中可知，當增加一個電池時，電位平衡電路 E 相對應增加一組。

當僅有兩個電池所組成之電池組 B 時，電位平衡電路 E 的上節點 N1 與電池組中的第一個電池之正極相接，下節點 N3 與電池組中的第二個電池，也就是最後一個電池的負極相接，中間節點 N2 則連接於第一電池與第二電池之間。



#### 五、發明說明 (9)

當有三個電池所組成之電池組 B 時，電位平衡電路與對應增加 1 組，亦即當有  $N$  個電池時，電位平衡電路 E 的數量為  $N-1$  組。其中， $N$  個電池，係以串聯方式連接，而  $N-1$  個電位平衡電路中，每一電位平衡電路係以交錯方式與該  $N$  個串聯的電池並聯，第一個電位平衡電路的上節點  $N1$  與電池組中的第一個電池之正極相接，下節點  $N3$  與電池組中的第二個電池的負極相接，中間節點  $N2$  則連接於第一個電池與第二個電池之間，接續的電位平衡電路之上節點與上一電位平衡電路的中間節點相接，中間節點與下節點相接，下節點則與最後一個電池的負極相接。每兩個相串聯的電池組之間，均有一電位平衡電路的中間節點與上一電位平衡電路的下節點相接。

雖然本發明以前述之較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習相像技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之專利保護範圍須視本說明書所附之申請專利範圍所界定者為準。



#### 圖式簡單說明

- 第 1 圖，係為習知技術所揭露之電池電位平衡電路；  
第 2 圖，係為習知技術所揭露之電池電位平衡電路；  
第 3 圖，係為習知技術所揭露之電池電位平衡電路；  
第 4 圖，係為本發明所揭露之之電池電位平衡電路之第一實施例；  
第 5 圖，係為本發明之第一實施例所使用之驅動波形與充電電流；  
第 6 圖，係為模擬本發明之第一實施例電池之電壓與電流儲存元件之電流；  
第 7 圖，係為本發明所揭露之電位平衡電路之第二實施例；  
第 8 圖，係為模擬本發明之第一實施例電池之電壓與電流儲存元件之電流；以及  
第 9 圖，係為發明所揭露之電位平衡電路之第二實施例，說明三個以上電池組之電路圖。

#### 【圖式符號說明】

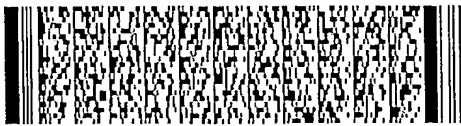
CHR 充電電路  
B 電池組  
B1 第一電池  
B2 第二電池  
B3 第三電池  
R1 第一電阻  
R2 第二電阻  
R3 第三電阻





圖式簡單說明

SW1 第一開關  
SW2 第二開關  
SW3 第三開關  
L 電感  
L1 第一電流儲存元件  
L2 第二電流儲存元件  
C 電壓儲存元件  
N1 上節點  
N2 中間節點  
N3 下節點  
E 電位平衡電路



#### 六、申請專利範圍

1. 一種充電電池之電位平衡電路，用以配合一充電器對串聯連接之電池組做均等充電，該電池組包括有一第一電池與一第二電池，包括有：

一第一電流儲存元件，其一端耦接至該電池組之正輸出端；

一電壓儲存元件，係與該第一電流儲存元件相串聯，一端與該第一電流儲存元件相耦接；

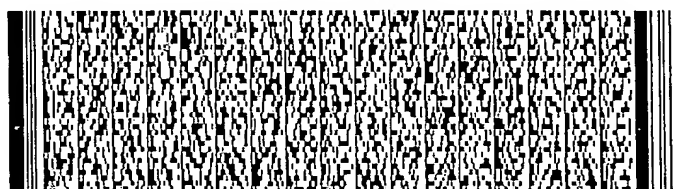
一第二電流儲存元件，係與該電壓儲存元件相串聯，其一端與該電壓儲存元件相耦接，另一端耦接至該電池組之負輸出端；

一第一開關，其一端耦接至該第一電流儲存元件與該電壓儲存元件之間，另一端耦接至該第一電池與該第二電池之間；以及

一第二開關，其一端耦接至該第二電流儲存元件與該電壓儲存元件之間，另一端耦接至該第一電池與該第二電池之間；

其中該等開關係以一快速開啟與關閉，當該等電池之端電壓不同時，高端電壓之該電池之相對應該開關快速開啟與關閉，俾使該高端電壓之該電池中之能量將對其相對應之該電流儲存元件充電，同時儲存於該電壓儲存元件中之能量將對低端電壓之該電池進行充電。

2. 如申請專利範圍第1項所述之充電電池之電位平衡電路，其中該第一開關與該第二開關係交替式快速開啟與關閉。



#### 六、申請專利範圍

- 3.如申請專利範圍第1項所述之充電電池之電位平衡電路，其中該第一開關係為一可控功率開關。
- 4.如申請專利範圍第1項所述之充電電池之電位平衡電路，其中該第二開關係為一可控功率開關。
- 5.如申請專利範圍第1項所述之充電電池之電位平衡電路，其中該第一電流儲存元件係為一電感。
- 6.如申請專利範圍第1項所述之充電電池之電位平衡電路，其中該第二電流儲存元件係為一電感。
- 7.如申請專利範圍第1項所述之充電電池之電位平衡電路，其中該電壓儲存元件係為一電容。
- 8.如申請專利範圍第1項所述之充電電池之電位平衡電路，其中該第一與該第二電流儲存元件係為一耦合電感。

9.一種電池組模組，包括有：

複數個電池，係相互串聯形成一電池組；

複數個平衡充電迴路，該每一平衡充電迴路係與該電池並聯，包括有一開關與一電流儲存元件相互串聯，其中該開關之一端與該電池之正輸出端相耦接，另一端與該電流儲存元件之其中一端相耦接，該電流儲存元件之另一端係與該電池之負輸出端相耦接；以及

一電壓儲存元件，耦接於該等電流儲存元件之間；其中該等開關係以一固定頻率開啟與關閉，當該等電池之端電壓不同時，高端電壓之該電池之相對應該開當將開啟，俾使該高端電壓之該電池中之能量將對其相對應



#### 六、申請專利範圍

之該電流儲存元件充電，同時儲存於該電壓儲存元件中之能量將對低端電壓之該電池進行充電。

- 10.如申請專利範圍第9項所述之電池組模組，其中該每一平衡充電迴路中的該等開關係交替式快速開啟與關閉。
- 11.如申請專利範圍第9項所述之電池組模組，其中該開關係為一可控功率開關。
- 12.如申請專利範圍第9項所述之電池組模組，其中該電流儲存元件係為一電感。
- 13.如申請專利範圍第9項所述之電池組模組，其中該電壓儲存元件係為一電容。
- 14.如申請專利範圍第9項所述之電池組模組，其中該等開關係交替式快速開啟與關閉。
- 15.一種電池組模組，用以配合一充電器對串聯連接之電池組做均等充電，包括有：

N個電池，係以串聯方式連接；以及

N-1個電位平衡電路，該每一電位平衡電路具有一上節點、一中間節點、與一下節點，該每一電位平衡電路係以交錯方式透過該上節點、該中間節點與該下節點與該N個串聯的電池並聯，使得該第一個電位平衡電路的上節點N1與該電池組中的第一個電池之正極相接，下節點N3與該電池組中的第二個電池的負極相接，中間節點N2則連接於該電池組中第一個電池與第二個電池之間，接續的該電位平衡電路之上節點與上



#### 六、申請專利範圍

一 電位平衡電路的中間節點相接，中間節點與下節點相接，下節點則與最後一個電池的負極相接。

16. 如申請專利範圍第 15 項所述之電池組模組，其中該電位平衡電路更包括有：

一 第一電流儲存元件，其一端連接至該電位平衡電路之上節點；

一 電壓儲存元件，係與該第一電流儲存元件相串聯，一端與該第一電流儲存元件相耦接；

一 第二電流儲存元件，係與該電壓儲存元件相串聯，其一端連接至該電位平衡電路之下節點；

一 第一開關，其一端耦接至該第一電流儲存元件與該電壓儲存元件之間，另一端耦接至該電位平衡電路之該中間節點；以及

一 第二開關，其一端耦接至該第二電流儲存元件與該電壓儲存元件之間，另一端耦接至該電位平衡電路之該中間節點；

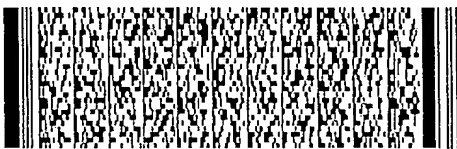
其中該等開關係以一固定頻率開啟與關閉，當該等電池之端電壓不同時，高端電壓之該電池之相對應該開關快速開啟與關閉，俾使該高端電壓之該電池中之能量將對其相對應之該電流儲存元件充電，同時儲存於該電壓儲存元件中之能量將對低端電壓之該電池進行充電。

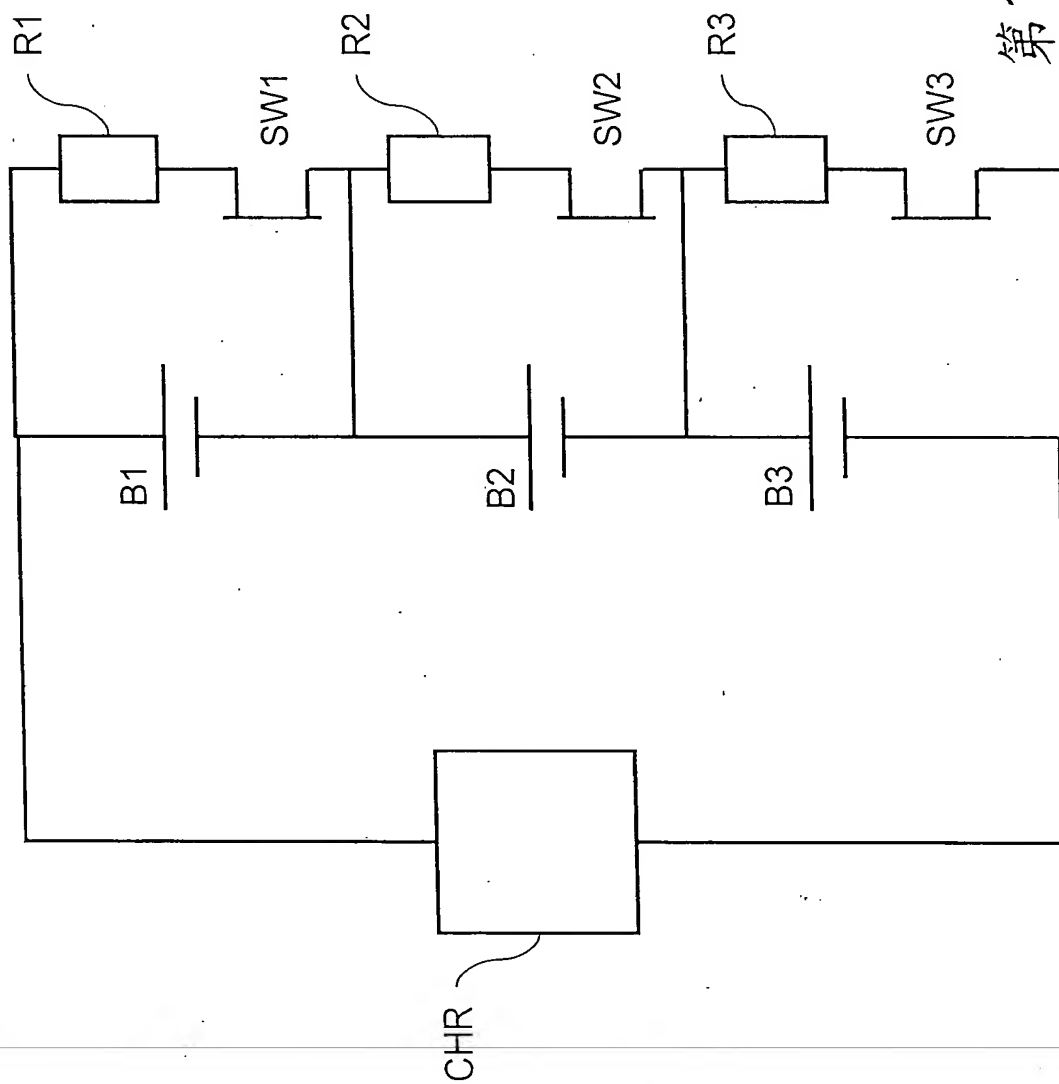
17. 如申請專利範圍第 16 項所述之電池組模組，其中該第一開關與該第二開關係交替式快速開啟與關閉。



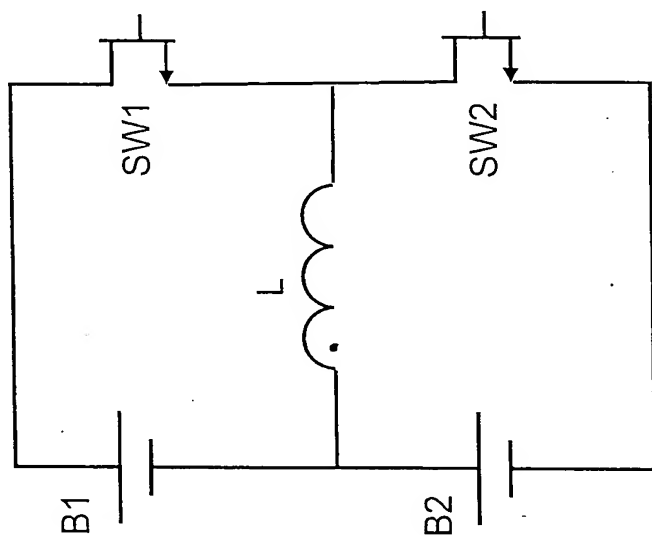
六、申請專利範圍

- 18.如申請專利範圍第16項所述之電池組模組，其中該第一開關係為一可控功率開關。
- 19.如申請專利範圍第16項所述之電池組模組，其中該第二開關係為一可控功率開關。
- 20.如申請專利範圍第16項所述之電池組模組，其中該第一電流儲存元件係為一電感。
- 21.如申請專利範圍第16項所述之電池組模組，其中該第二電流儲存元件係為一電感。
- 22.如申請專利範圍第16項所述之電池組模組，其中該電壓儲存元件係為一電容。
- 23.如申請專利範圍第16項所述之電池組模組，其中該第一與該第二電流儲存元件係為一耦合電感。



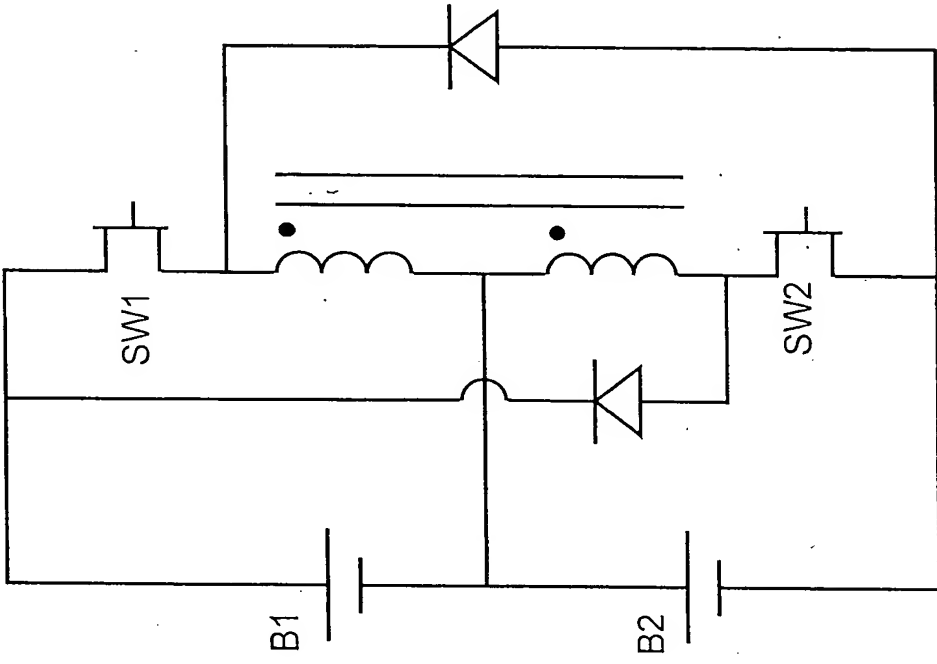


第1圖 (先前技術)

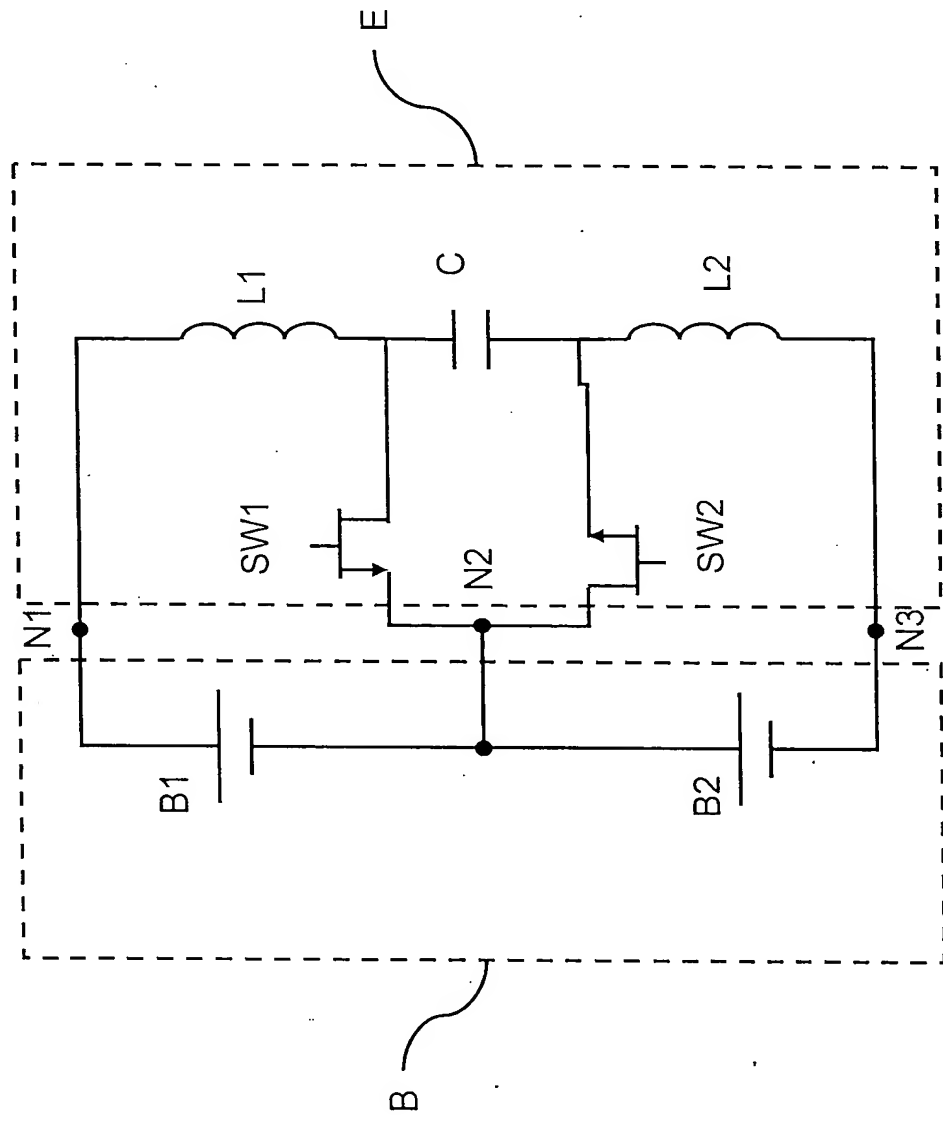


第2圖 (先前技術)



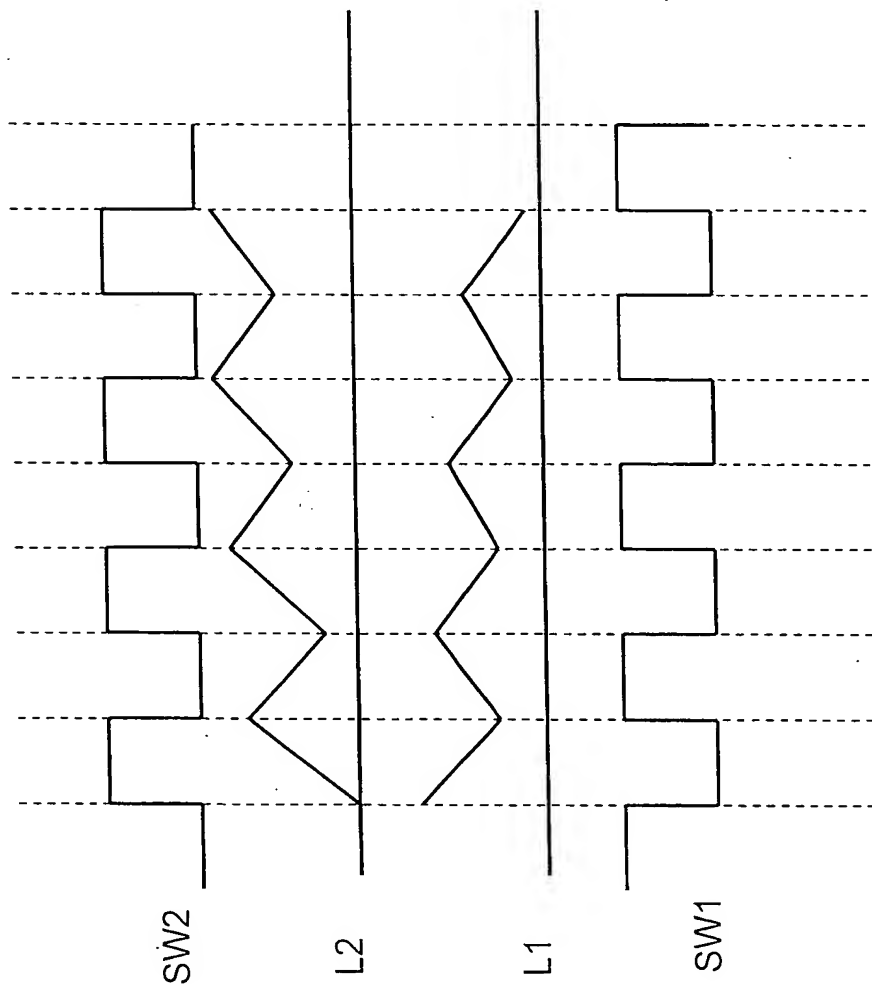


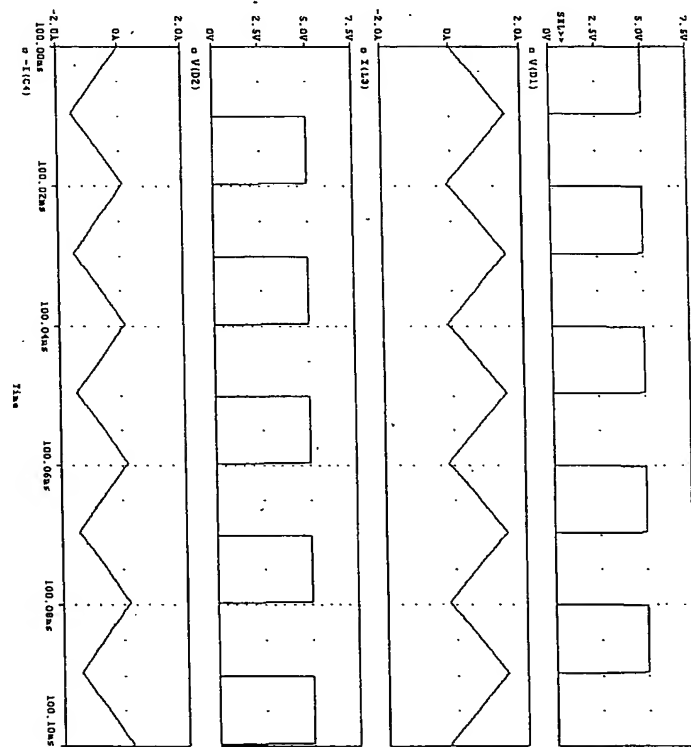
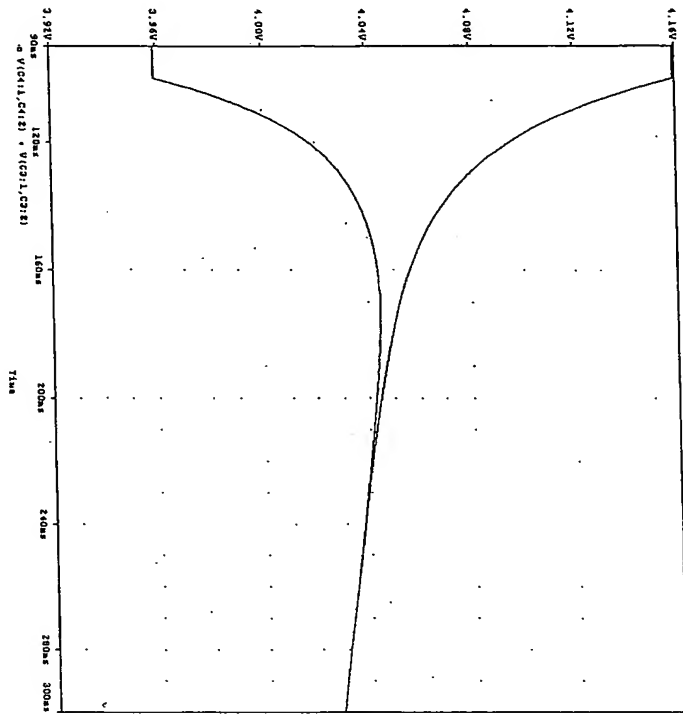
第3圖（先前技術）



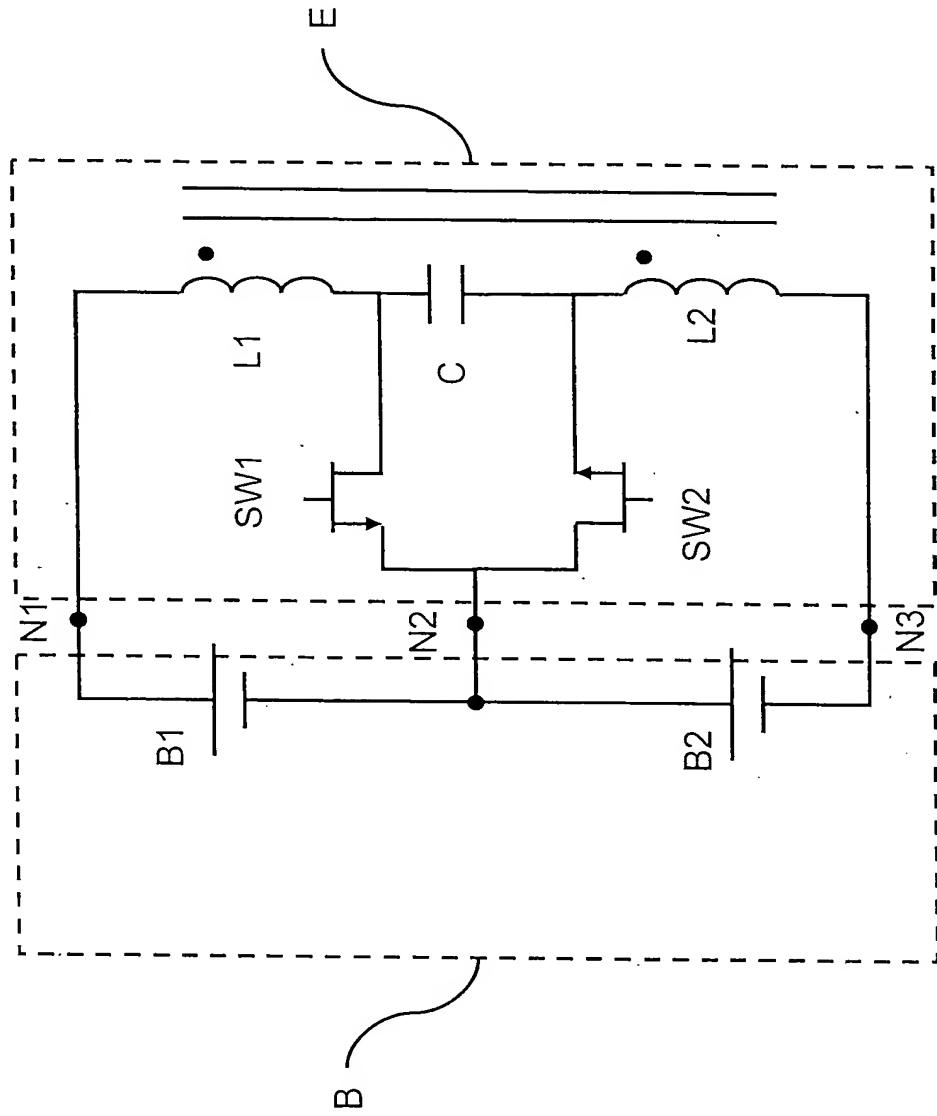
第4圖

第5圖

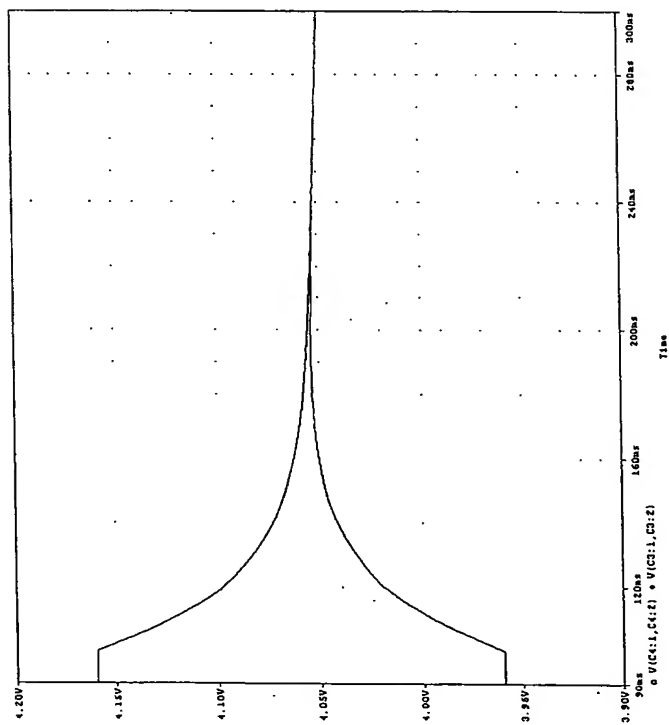
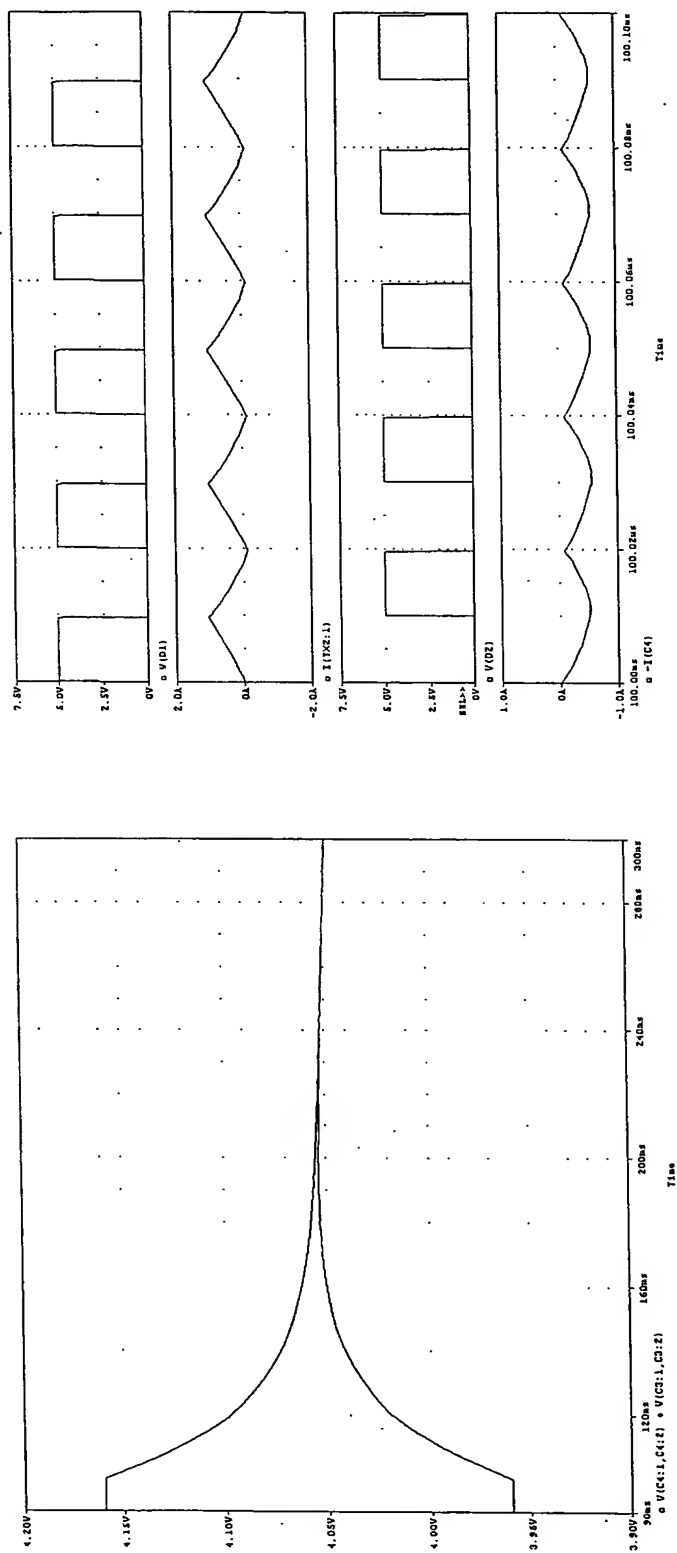




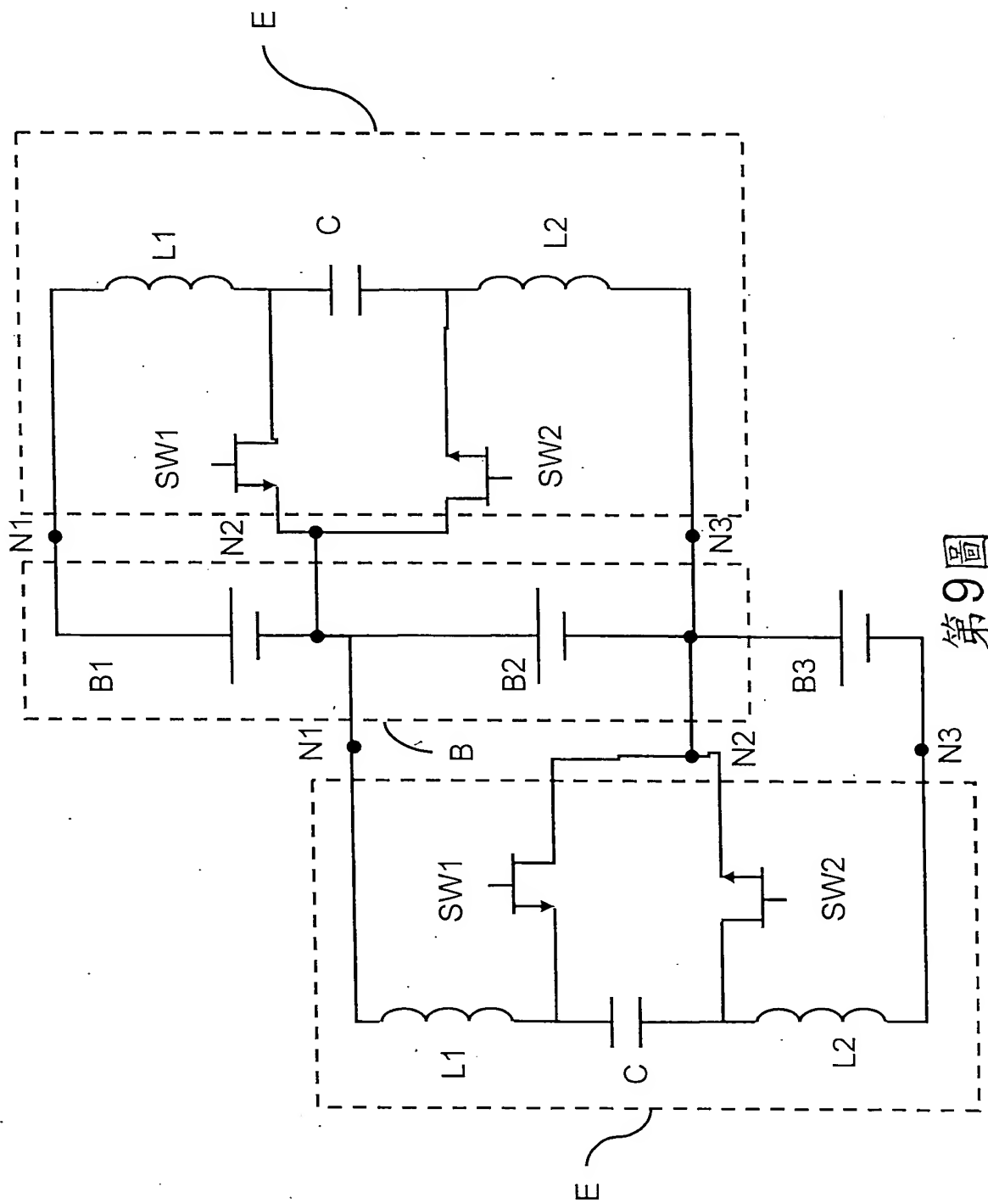
第6圖



第7圖

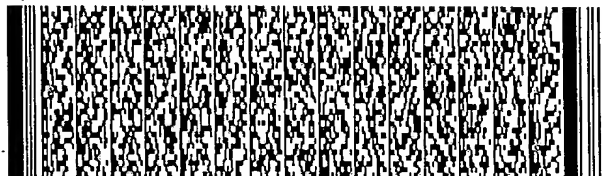


第8圖



第9圖

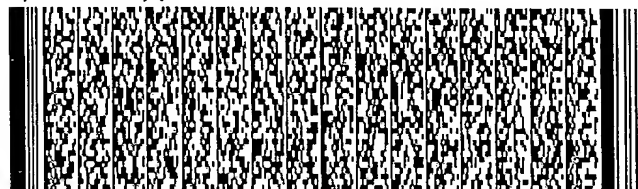
第 1/21 頁



第 2/21 頁



第 3/21 頁



第 4/21 頁



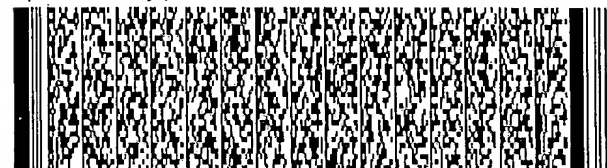
第 5/21 頁



第 6/21 頁



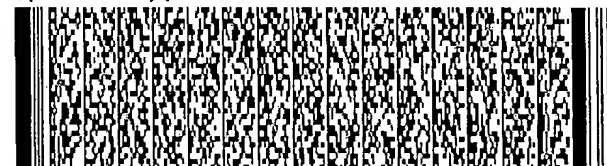
第 6/21 頁



第 7/21 頁



第 7/21 頁



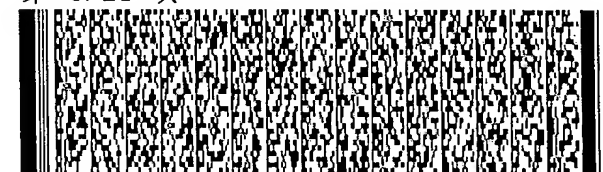
第 8/21 頁



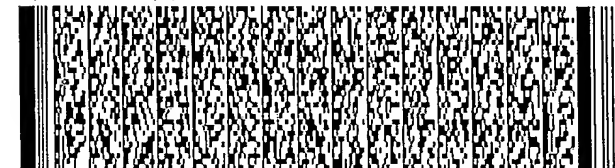
第 8/21 頁



第 9/21 頁



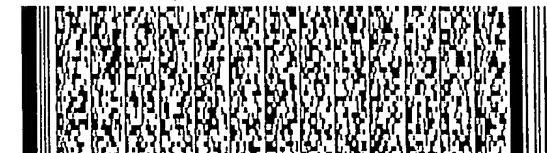
第 9/21 頁



第 10/21 頁



第 10/21 頁

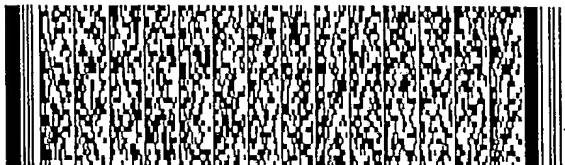


第 11/21 頁

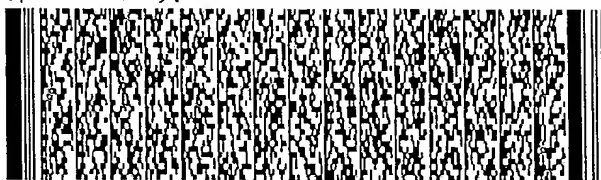




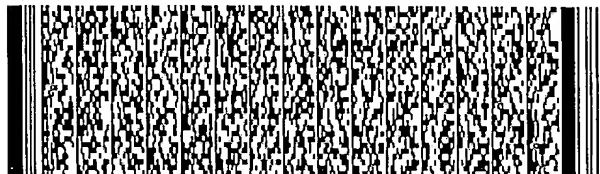
第 11/21 頁



第 12/21 頁



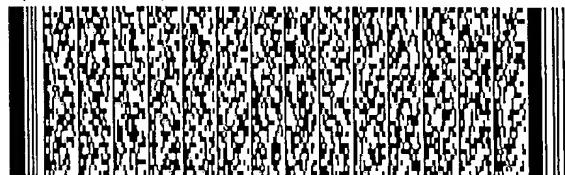
第 12/21 頁



第 13/21 頁



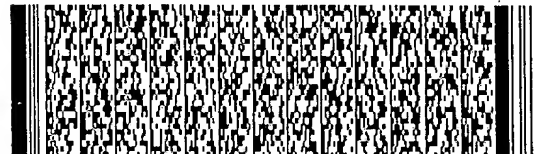
第 13/21 頁



第 14/21 頁



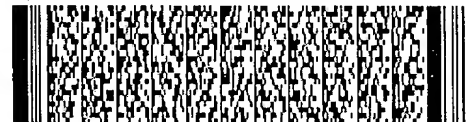
第 14/21 頁



第 15/21 頁



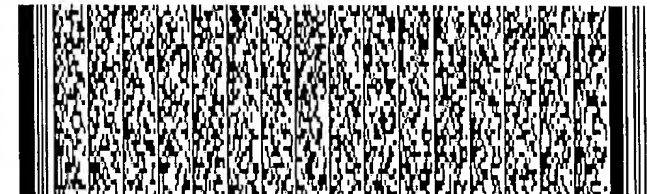
第 16/21 頁



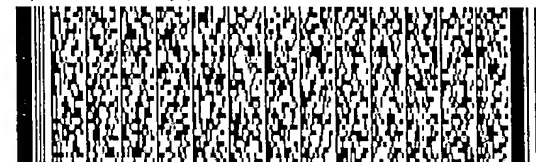
第 17/21 頁



第 18/21 頁



第 19/21 頁



第 19/21 頁



第 20/21 頁



第 21/21 頁



BEST AVAILABLE COPY